

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE POSGRADO

Especialización en Programación y Evaluación del Ejercicio

Trabajo final integrador

Tema: Análisis y relación entre perfiles de la aptitud muscular, adiposidad corporal y actividad física en adolescentes escolares de 14 y 15 años

Autor: Pablo Ariel Torres

Fecha: abril 2019.

Análisis y relación entre perfiles de la aptitud muscular, adiposidad corporal y actividad física en adolescentes escolares de 14 y 15 años.

Resumen

La inactividad física es considerada el cuarto factor de riesgo de la mortalidad mundial y se relaciona directamente con el sobrepeso y obesidad. Este mal hábito repercute negativamente en la integridad física de los niños y adolescentes, ya que la actividad física es esencial para el normal crecimiento, maduración y la salud. En el actual contexto en el que el 62% de niños y jóvenes escolares argentinos presentan conductas sedentarias y donde el 45% no cumple con las recomendaciones internacionales sobre actividad física es de gran importancia la evaluación de la aptitud física y la valoración de la actividad física en el marco escolar, su posterior tratamiento y mejora. El componente neuromuscular de la aptitud física se destaca en importancia para la salud, ya que bajos niveles de fuerza muscular es asociado a la adiposidad corporal aumentada y constituye un factor de riesgo independiente a enfermedades cardio-metabólicas. Conjuntamente, la medición de la circunferencia de cintura es un parámetro predictor de la enfermedad cardiovascular, diagnostico del Síndrome metabólico y excelente marcador de sobrepeso y obesidad. **El objetivo general** de este trabajo fue analizar y relacionar los niveles de actividad física, aptitud muscular y una medida antropométrica en escolares secundarios de 14 y 15 años. **Métodos:** varones y mujeres del nivel escolar secundario; n=17 (11 varones, 6 niñas) de una Colegio Privado de la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina, participaron de evaluaciones antropométricas, aptitud muscular y respondieron dos cuestionarios para determinar el nivel de actividad física. **Los resultados** demostraron: que los cuestionarios INTA e IPAQ no obtuvieron fiabilidad y reproductibilidad en su aplicación con jóvenes escolares de la muestra. Que el salto en largo, indicador de la aptitud muscular correlaciona negativamente con el Índice cintura estatura, marcador de la composición corporal (ver tabla 5). Los casos que se encuentran en la categoría obesidad según Índice Cintura Estatura, obtuvieron resultados más bajos en las evaluaciones de salto en largo, lanzamiento de balón medicinal y flexión de tronco. **En conclusión:** los cuestionarios autoadministrados de recuerdo IPAQ e INTA no cumplieron con la

misión de valorar la actividad física. La obesidad influye negativamente en los resultados de las evaluaciones de la aptitud muscular.

Índice.

Abreviaturas.....	6
Listas de tablas y gráficos.....	7
Objetivos.....	8
Introducción y Marco teórico.....	9
Población escolar, actividad física y sedentarismo.....	10
Circunferencia de cintura, Índice Cintura Estatura y tejido adiposo.....	13
La aptitud física, la fuerza muscular y su relación con la salud.....	15
Evaluación de la actividad física a través de cuestionarios subjetivos de memoria.....	17
Importancia de la evaluación de la aptitud física en el contexto escolar.....	19
Material y métodos.....	21
Diseño y participantes.....	21
Evaluaciones.....	22
Análisis estadístico "A".....	25
Resultados "A".....	25
Análisis estadístico "B".....	26
Resultados "B".....	27
Discusión.....	34
Fortalezas y limitaciones.....	35
Conclusiones, consecuencias teóricas del trabajo y posibles aplicaciones prácticas.....	36
Búsqueda bibliográfica.....	38
Bibliografía.....	38
Anexos.....	44

Abreviaturas.

AF: Actividad física.

CIC: Circunferencia de cintura.

E: Estatura.

ET: Extensión del tronco (Trunk lift test).

FA: Fuerza abdominal (FitnessGram Curl Up Test).

ICE. Índice cintura-estatura.

LBM: Lanzamiento de balón medicinal.

SL: Salto en largo sin carrera previa.

IAM: Índice de aptitud muscular.

IPAQ: International Physical Activity Questionnaire (cuestionario).

INTA: Instituto de nutrición y tecnología de Alimentos (cuestionario).

Listado de tablas y gráficos.

Tabla 1. Resumen de datos brindados por la aplicación de los cuestionarios IPAQ e INTA en test y retest.....	25
Tabla 2. Correlaciones nulas entre test y retest del cuestionario INTA.....	26
Tabla 3. Correlaciones entre test y retest del cuestionario IPAQ.....	26
Tabla 4. Características de la muestra estudiada.....	27
Tabla 5. Correlaciones entre las variables relevadas en el estudio.....	28
Tabla 6. Cuadro de comparación de variables investigadas en los tres grupos según ICE.....	30
Tabla 7. Cuadro de comparación de variables investigadas en los tres grupos según IAM.....	30
Gráfico 1. Comparaciones del SL en los 3 grupos según el ICE.....	31
Gráfico 2. Comparaciones del FT en los 3 grupos según el ICE.....	32
Gráfico 3. Comparaciones del LBM en los 3 grupos según el ICE.....	32
Gráfico 4. Comparaciones del ET en los 3 grupos según el ICE.....	33
Gráfico 5. Comparaciones del nivel IAM en los 3 grupos según el ICE.....	33

Objetivo general:

Analizar y relacionar los niveles de actividad física, aptitud muscular y una medida antropométrica en escolares secundarios de 14- 15 años.

Objetivos específicos:

- Proveer recomendaciones prácticas y útiles para el desarrollo de la Aptitud Física escolar secundaria.
- Establecer y analizar relaciones estadísticas entre la aptitud muscular, el Índice Cintura Estatura y los niveles de Actividad Física de los alumnos.

INTRODUCCION.

Durante la adolescencia se produce un rápido descenso en los niveles de práctica de la actividad física. Un estilo de vida sedentario en estas edades, se relaciona a futuro con prevalencia de enfermedades cardiovasculares. Caso contrario, una práctica bien realizada en esta etapa, ayuda a adoptar un estilo de vida saludable en la edad adulta, previniendo así, diferentes factores de riesgo. Se considera a la inactividad física el cuarto factor de riesgo de mortalidad mundial. Más de la mitad de la población la padece y ella se relaciona directamente con el sobrepeso y la obesidad. El desarrollo de este mal hábito repercute negativamente en niños y adolescentes, ya que la AF es esencial para el crecimiento y desarrollo.

Los escolares argentinos tienen niveles similares de inactividad física, sedentarismo y prevalencia de obesidad, en comparación con los demás países del mundo. Por eso, es gran importancia la evaluación y su posterior programación de ejercicio, como también el mantenimiento en el contexto escolar y fuera de él (Secchi y cols., 2014).

El aumento de la grasa localizada en el centro del cuerpo, la limitada capacidad aeróbica y la disminución de la fuerza muscular, se describen principalmente como marcadores de riesgo cardiovascular (Morález y cols. 2013). Con ciertas pruebas sencillas se pueden identificar tempranamente, escolares con bajos niveles musco-esqueléticos, los cuales se correlaciona con el aumento de la adiposidad corporal. La valoración de la fuerza muscular como medida complementaria en edades tempranas puede permitir la detección precoz de factores de riesgo, su inmediata intervención y mejora a futuro. (Pacheco y cols. 2016). El bajo desempeño muscular constituye un factor independiente de riesgo para enfermedades cardio-metabólicas, como la hipertensión arterial, el sobrepeso y obesidad. Por eso, el contexto escolar es un ambiente ideal para comenzar a realizar evaluaciones del desempeño muscular y del tejido adiposo, como punto de comienzo para revertir la inactividad física. (Rodríguez Valero y cols. 2015).

Este trabajo tiene como propósito principal, evaluar los niveles aptitudinales musculares, antropométricos y los de la actividad física de alumnos del tercer año de un colegio secundario de La Plata. A partir de testear el salto en largo, lanzamiento de balón medicinal, fuerza de abdomen y extensión de tronco. Mas la evaluación de la circunferencia cintura, altura y actividad física a través de cuestionarios de recuerdo (IPAQ e INTA). Una vez recolectados todos estos datos, se someterán al análisis estadístico, para describir la muestra estudiada $n= 17$, establecer correlaciones y validar la reproductibilidad de los cuestionarios INTA e IPAQ, y así poder llegar a conclusiones sobre el tema estudiado.

Población escolar, actividad física y sedentarismo.

En la actualidad, existe consenso en la comunidad científica internacional sobre el importante rol de la actividad física y el bienestar de las personas. Paralelamente se reconoce que la inactividad física o la insuficiente actividad física es uno de los mayores problemas de la salud, y su tratamiento exige urgencia. La adolescencia es una etapa de la vida en la que se forman comportamientos y conductas para toda la vida. Por lo tanto, identificar como objetivo para los jóvenes un hábito de movimiento físico regular es de gran importancia, ya que incidirá en la posterior vida adulta. Hoy, las recomendaciones internacionales de realizar 30 minutos de actividad física durante la mayoría de los días de la semana, tiene un escaso cumplimiento a nivel nacional e internacional. Estas recomendaciones generales son para los adultos, ya que para los niños y adolescentes lo recomendable por expertos de Estados Unidos, Australia y Reino Unido es de 60 minutos diarios de actividad física moderada. Este mayor tiempo activo se debe a que en estas tempranas edades se necesitan mayores requerimientos en pos del desarrollo de diferentes habilidades motoras para un estilo de vida físicamente activo en la adultez. La guías recomiendan ser físicamente activo y una dieta saludable para promover la buena salud y reducir el riesgo de enfermedades crónicas (US Dept of Health and Human Services, 2008).

En estos 60 minutos diarios de actividad física en niños y adolescentes, se recomiendan los siguientes tipos de actividades:

- La mayor parte de los 60 o más minutos diarios, deben ser dedicados a actividades físicas aeróbicas de intensidad moderada a vigorosa, y también al menos 3 días por semana de actividad de intensidad elevada.

- Actividades físicas de fortalecimiento muscular al menos 3 días a la semana.

- Actividades de fortalecimiento óseo al menos 3 días a la semana.

Existe el concepto de acumulación, que hace referencia al cumplimiento del objetivo de 60 minutos por día mediante la realización de actividades en múltiples episodios más cortos repartidos en todo el día (por ejemplo, 2 series de 30 minutos), y luego sumar el tiempo dedicado durante cada uno de estos estímulos.

En Argentina se estima que el 45% de la niñez y adolescencia realiza insuficiente actividad física. Es decir, que realizan menos de 60 minutos diarios de juegos al aire libre, y/o educación física y/o actividades extraescolares estructuradas, como algún deporte. Cabe aclarar que las mujeres representan una mayor propensión a la insuficiente actividad física comparados con los varones, 11.7% menos. Es decir, en nuestro país la población urbana infanto-juvenil es insuficientemente activa. Otro dato alarmante es que el aproximadamente el 62% de esta población presenta un comportamiento sedentario (Universidad Católica Argentina, 2014).

Las conductas sedentarias se definen como aquellas actividades que conllevan un gasto energético menor a 1.5METs. Las actividades como dormir, acostarse, ver televisión, estar sentado frente a cualquier pantalla o en la escuela, viajar sentado en cualquier medio de transporte, no producen un aumento sustancial del gasto de energía son actividades relacionadas al comportamiento sedentario. Está demostrado que el estilo de vida sedentario se asocia a enfermedades cardiovasculares y es la causa principal de aproximadamente el 35% de cáncer de colon y mama, de un 27% de los casos de diabetes tipo 2 y de un 30% de

enfermedad coronaria, representando la cuarta causa de mortalidad mundial (Prieto Benavides y cols. 2015).

Es de gran importancia, al menos prevenir en cuanto a brindar información de los problemas que acarrea y del beneficio de reducir la exposición a pantallas (evitar más de dos horas). Al analizar los datos brindados por El Observatorio de la Deuda Social Argentina, se deduce que hay un porcentaje de niños y adolescentes que cumple con las recomendaciones de actividad física pero no las del comportamiento sedentario. Es decir, son físicamente activos pero están en riesgo por el tiempo destinado a las actividades sedentarias. La situación más crítica es la de los niños y adolescentes que presentan un comportamiento sedentario y además, son insuficientemente activos. Estos representan un 27% de la población urbana (Universidad Católica Argentina, 2014).

Aunque los beneficios de la actividad física regular son ampliamente reconocidos, hay un número creciente de jóvenes que no son tan activos como deberían ser. El impacto de un estilo de vida sedentario durante la infancia y la adolescencia, ha creado una necesidad de acción inmediata para controlar comportamientos no saludables durante este período vulnerable de la vida. El concepto de identificar a los niños con trastorno por déficit de ejercicio temprano en la vida y programar intervenciones efectivas para prevenir resultados adversos de salud más adelante en la vida, es necesario para aumentar la conciencia pública. Por lo tanto, hay que enfocarse en la prevención primaria e impactar en los comportamientos colectivos de los agentes de salud, Funcionarios gubernamentales y administradores escolares, entre otros (Faigenbaum & Myer, 2012).

Existe consenso en cuanto a las consecuencias adversas que el comportamiento sedentario implica para la salud. Como se sabe, la inactividad física ha sido identificada como el cuarto factor de riesgo principal para mortalidad global (6% de las muertes a nivel mundial). Esto sigue a la presión arterial alta (13%), uso de tabaco (9%) y glucemia alta (6%), y al sobrepeso y obesidad responsable del 5% de la mortalidad global. Por ello, la importancia del tratamiento de información de este tipo y su posterior acción para intentar aumentar las conductas físicamente

activas. Los niveles de inactividad física están aumentando en muchos países con grandes implicaciones para la salud general de las personas en todo el mundo y para la prevalencia de enfermedades no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer. La inactividad física se estima como la principal causa aproximadamente del 21-25% de la carga de cáncer de mama y colon, 27% de la diabetes y aproximadamente el 30% de la carga de enfermedad isquémica del corazón. Se ha demostrado que la participación en la actividad física regular reduce el riesgo de enfermedad coronaria y accidente cerebrovascular, diabetes, hipertensión, cáncer de colon, cáncer de mama y depresión. Además, la actividad física es un determinante clave del gasto de energía, y por lo tanto es fundamental para balance de energía y control de peso (Ministerio de salud de la Nación Argentina, 2013; World Health Organization. 2010).

Para niños y jóvenes inactivos, un aumento progresivo en la actividad física trae beneficios que incluyen un aumento de la condición física (aptitud cardiorrespiratoria, fuerza muscular, reducción de la composición corporal y flexibilidad), sistema cardiovascular favorable, mejora de los perfiles de riesgo de enfermedad metabólica, salud ósea aumentada y reducción síntomas de depresión. La evidencia apoya la hipótesis de que el mantenimiento de grandes cantidades e intensidades de la actividad física comenzando en la infancia y continuando en años adultos permitirá a las personas mantener un perfil de riesgo favorable y menores tasas de morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular y diabetes más adelante en la vida (World Health Organization 2010).

Circunferencia de cintura, Índice Cintura Estatura y tejido adiposo.

La evaluación de la composición corporal, componente de la aptitud física, es un aspecto fundamental de la valoración funcional del cuerpo humano. Permite clasificar a una persona desde el punto de vista de la salud y rendimiento. Ya que las alteraciones en ese componente se asocian a condiciones comórbidas, por lo que su conocimiento ayuda en la prevención y tratamiento de muchos factores de

riesgo y enfermedades. Por ejemplo: las asociaciones entre el perímetro cintura y los triglicéridos. La OMS reconoce a la obesidad como la epidemia del siglo XXI, ya que su prevalencia está en aumento. Con nuevos métodos directos se establece que la masa grasa se explica un 25% por factores genéticos y un 30% por la influencia socio-ambiental. En este contexto, se concibe a la AF como el mecanismo primario para la prevención y el tratamiento del problema (Carnero et al., 2015).

La acumulación excesiva de grasa en el organismo que conlleva a sobrepeso u obesidad tiene claramente su correlación en la composición corporal. La persona con sobrepeso obtiene seguramente un menor rendimiento y esto influye negativamente en su nivel aptitudinal. Cuando se hace AF regularmente, se impacta favorablemente en la disminución del ICE y en el gasto de energía. Un estilo de vida activo tiene su correlato con la preservación de una masa muscular y grasa saludable, ya que la práctica de la AF colabora de manera eficaz en la movilización de la grasa acumulada a nivel abdominal. Por lo tanto, la práctica de AF regular y sistemática, mas una dieta saludable en niños y adolescentes, conlleva beneficios sobre la circunferencia de cintura, reduciéndola en comparación con sujetos sedentarios. El Ejercicio es un excelente modificador de la Composición Corporal como la Restricción Calórica lo es para la pérdida de peso. La combinación de ambos científicamente diseñada certifica un resultado efectivo sobre la Salud (Bray, G. y Bouchard C. 2011). Entonces, el aumento de los niveles de aptitud física en la infancia y adolescencia reduce la obesidad y tiene su impacto positivo en la composición corporal (García- Pastor et al., 2016).

La circunferencia de la cintura a nivel umbilical es una medida sencilla que se correlaciona bien con la grasa abdominal y, por ello, es un parámetro predictor del riesgo de enfermedad cardiovascular. En concreto se estima que están en riesgo aquellos varones que posean una cintura superior a 102 cm y las mujeres con más de 88 cm. El ICE se ha revelado como una importante herramienta para el diagnóstico del Síndrome Metabólico en adultos y menores. Valores elevados superiores a 0,50 se asocian con elevadas concentraciones de triglicéridos,

colesterol y glucosa en sangre, así como con la hipertensión arterial. La sociedad española de Dietética y Ciencias de la alimentación (recuperado: <http://www.nutricion.org/noticias/noticia.asp?id=55>) afirman que en edad pediátrica, la CiC es una variable que se correlaciona significativamente con el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa. La relación cintura/talla se mantiene estable, por lo tanto, esto elimina la necesidad de utilizar estándares con valores de referencia para cada edad (como ocurre en el caso del IMC) y permite la determinación de un único punto de corte para cada sexo aplicable a todas las edades. Se indican al ICE como un indicador más eficiente que el IMC para identificar el riesgo metabólico en niños y adolescentes (Valle- Leal y Cols., 2015). El ICE es un buen marcador del sobrepeso y la obesidad en niños entre los 6 y 14 años. Los puntos de corte que identifican la obesidad son 0,51 en los varones y 0,50 en las niñas. Para el sobrepeso, oscilan entre 0,47 y 0,48 (Marrodán *et al.*, 2013).

La aptitud física, la fuerza muscular y su relación con la salud.

La aptitud o condición física se refiere la capacidad de hacer actividad física sin aparición de fatiga y es una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de la AF (musculo-esqueletica, cardiorrespiratoria, hematocirculatoria, psiconeurologica y endocrino-metabólica). La aptitud física está en parte determinada genéticamente, pero también muy influenciado por el ejercicio físico. La infancia y la adolescencia son períodos cruciales de la vida, donde se producen cambios fisiológicos y psicológicos a gran escala. Del mismo modo, estilo de vida saludable o insalubre, comportamientos buenos o malos se establecen durante estos años. Por ende, se puede influir en el comportamiento a futuro de los adultos y su estado de salud a largo plazo, incorporando desde las escuelas hábitos de vida saludables. Por lo tanto, cuando la aptitud física se testea, se está probando el estado funcional de todos estos sistemas que la integran. La evaluación de la aptitud física en escolares se refleja en el hecho de que los valores de los componentes morfológicos y funcionales por encima de la media poblacional, indican una menor exposición a riesgos de varias

enfermedades crónico-degenerativas, tales como cáncer, hipertensión, diabetes y obesidad (Gómez Campo y cols., 2012).

Esta es la razón porque la aptitud física es hoy en día considerada uno de los marcadores más importantes de salud, así como un predictor de morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular. La aptitud aeróbica, la aptitud muscular, la composición corporal y la flexibilidad son componentes de la aptitud física. La cual entendemos como el conjunto de elementos que incrementan el rendimiento o la capacidad de trabajo. Para asociarse a la mejoría en la prevención de estos factores, al menos, se debe mejorar la capacidad aeróbica y muscular. Ya que estos componentes de la Aptitud Física se relacionan con marcadores de salud. Se ha demostrado que tanto la aptitud aeróbica como la aptitud muscular están asociadas con los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Por ejemplo, los niveles más altos de aptitud cardiorrespiratoria en la infancia y la adolescencia se asocian con un perfil cardiovascular más saludable en la adultez. Y una composición corporal más saludable en edades tempranas se asocia con un perfil cardiovascular más saludable más adelante en la vida y con un menor riesgo de muerte (García Artero et al., 2007; Ruiz et al., 2009; Ortega et al., 2008).

La aptitud muscular se define como la capacidad de llevar a cabo trabajo en contra de una resistencia. La aptitud muscular relacionada con la salud, es compuesta por la fuerza máxima (isométrica y dinámica), fuerza explosiva, resistencia e isocinética. El papel de la aptitud muscular en la realización del ejercicio y actividades diarias, es cada vez más considerado. Dado que la fuerza máxima que se puede generar depende de varios factores (por ejemplo, el tamaño y número de músculos involucrados, la proporción de músculo, fibras llamadas a la acción, la coordinación de grupos musculares, etc.), por lo que no existe una prueba única para medirla. Además, de su reconocimiento en la prevención de enfermedades, los datos del estudio de Ortega y cols. (2008) muestra una asociación inversa entre los niveles de aptitud muscular y los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares tomados por su trabajo (triglicéridos, LDLc, HDLc y glucosa).

Se afirma la relación entre niveles de fuerza muscular y la salud física. Por ejemplo, Ortega y cols. (2012) muestran que bajos niveles de fuerza en la adolescencia se asocia con los factores de riesgos clásicos y su posterior mortalidad prematura debidos a enfermedades cardiovasculares. Además, se indicó que la fuerza muscular de las extremidades inferiores estaba inversamente relacionada con la adiposidad abdominal (Pacheco-Herrera JD y cols. 2016).

En la revisión de Ortega et al. (2008) sobre la aptitud física como predictor de los factores de riesgos cardiovasculares, destacan la importancia de la aptitud muscular para la salud. Establecen pruebas sólidas que indican que las mejoras de la fuerza muscular desde la infancia hasta la adolescencia se asocian positivamente con los cambios en la adiposidad general. También en el estudio de Ortega et al. (2012) proporciona una fuerte evidencia de que un bajo nivel de fuerza en la adolescencia se asocia con todas las causas prematuras la mortalidad en una medida similar a los factores de riesgo clásicos, como el índice de masa corporal o presión sanguínea.

La importancia de la evaluación de la aptitud muscular en el marco escolar se debe a que un menor desempeño muscular es asociado con un deterioro en el bienestar físico. Entonces, es importante incluir dentro del currículo escolar, espacios para la evaluación de la aptitud muscular, el tratamiento de información sobre los factores de riesgos tradicionales y, su prevención y tratamiento (Rodríguez Valero et al., 2015).

Evaluación de la actividad física a través de cuestionarios subjetivos de memoria.

Una reducida actividad física y estilos de vida sedentarios son reconocidos como factores de riesgo de obesidad y cardiovascular. En este contexto, una buena práctica es evaluar la AF de los niños y adolescentes con métodos subjetivos, como lo son los cuestionarios de AF por interrogatorio o escrito. Ya que estos no tienen un alto costo como la medición de AF mediante la calorimetría, o el ritmo

cardíaco, además, que los métodos subjetivos son muy utilizados para los estudios epidemiológicos (Godard et al., 2008).

A la hora de medir la AF de niños y jóvenes existen diferentes posibilidades objetivas y subjetivas. La técnica de agua doblemente marcada y calorimetría directa destacan su precisión, pero resultan costosas en tiempo y a nivel económico. Los podómetros, acelerómetros y monitores de frecuencia cardíaca también constituyen herramientas precisas y más económicas que los anteriores. Igualmente el costo sigue siendo inviable para ser utilizados en grandes poblaciones, y el compromiso de las personas estudiadas a la hora de utilizarlo diariamente. Los cuestionarios de recuerdo cobran importancia ante estas imposibilidades. Generalmente, este tipo de cuestionarios emplean un periodo de recuerdo de 7 días o menos. Aunque existan cuestionarios más reconocidos o utilizados por el mayor grado de precisión que logren alcanzar, estos no proporcionan una valoración exacta de las conductas reales de AF. Sin embargo, ante la falta de recursos para la utilización de métodos objetivos, se hace oportuna su utilización para estimar la AF de las personas (Cancela y cols., 2015).

Los cuestionarios de valoración de la AF son señalados como instrumentos útiles, por su facilidad de administración, su bajo costo y su capacidad de extraer información de muestras numerosas en un periodo corto de tiempo. Por estos motivos, la elección de los cuestionarios de AF debe realizarse según fiabilidad y validez (Martínez Lemos y cols., 2016).

Los cuestionarios como métodos indirectos para valorar la AF, son los más utilizados para medir el gasto energético y en detalle, los modos de AF y los hábitos sedentarios. Toda esta información de gran utilidad para establecer patrones de comportamientos activos y sedentarios en las diferentes poblaciones (Gómez Campos y cols., 2012).

Elegí 2 cuestionarios para valorar la AF y compararlos entre sí, el INTA e IPAQ. Este último validado internacionalmente y por la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR, 2013). El cuestionario del INTA, fue elegido por su adecuada

reproductibilidad y su alta sensibilidad para identificar al niño demasiado inactivo (Godard et al., 2008).

Importancia de la evaluación de la aptitud física en el contexto escolar.

Como afirma Secchi y cols. (2014), en el sistema educativo argentino no se aplican test de campo que evalúen la Aptitud Física que sirvan como indicadores de los niveles de salud de adolescentes. En su estudio, utilizan la batería de Test ALPHA, donde evalúan componentes morfológicos (peso, talla y perímetro cintura), componente muscular (salto de longitud), componente motor (velocidad/agilidad 4x10m) y componente cardiorrespiratorio (course navette 20m). Además, de esta batería de test, existen otras confiables y validadas internacionalmente como son la EUROFIT o FITNESSGRAM. Un objetivo secundario, pero no menos importante de estas pruebas en el contexto escolar, es evaluar dificultades, aceptación en general y compromiso de los alumnos. Un adecuado programa de evaluación de la Aptitud Física puede resultar eficaz para motivar a los alumnos, conocer niveles aptitudinales, verificar progresos, identificar factores de riesgos, diseñar programas de AF y promover la salud en el contexto escolar. Ya que la evidencia científica confirma que altos niveles de condición física están relacionados con la salud cardiovascular, metabólica, musco-esquelética y mental de los adolescentes. Por lo tanto, la evaluación de la fuerza muscular en edades tempranas permitirá implementar programas de prevención de riesgo cardiovascular y metabólico futuro (Pacheco-Herrera, 2016).

Por ejemplo en Chile, durante la última década se han implementan diversas iniciativas para la promoción de la AF, entre ellas una promulgación de la ley del Deporte. En esta ley se destaca el establecimiento de un Sistema Nacional de Medición de la Calidad de la Educación Física y Deportiva para ser aplicado en la educación básica. Esta evaluación contempla la aplicación de diversas pruebas para medir la condición física de los estudiantes. Entre ellas, pruebas de abdominales, flexo-extensión de codos, salto en largo, y medición del perímetro de la cintura, entre otros (Informe de Resultados Estudio Nacional de Educación Física, 2013).

Al ser numerosos los trabajos que asocian, en la adolescencia, una mejor condición física con un menor riesgo de patologías cardíacas, se afirma la importancia de analizar cuestiones relacionadas con la practica física y salud en edades escolares, tanto en niños como adolescentes (Becerra y cols., 2013).

En el artículo donde se presentan los test de campo de la batería ALPHA-Fitness se establece como requisito fundamental que los test de campo deben estar relacionados con la salud presente y futura de los niños o jóvenes escolares. Deben ser validos, fiables, seguros y fáciles de realizar en el contexto escolar (Ruiz y cols., 2011).

En este contexto previo, los alumnos fueron evaluados con los test físicos y los cuestionarios de la AF. La mayoría de los jóvenes de este colegio secundario, no tuvo experiencia en alguna prueba de este estilo, por lo cual se encontraron motivados para la realización de los mismos. El objetivo que excede a este trabajo, fue acumular datos concisos del estado actual de cada alumno e intentar compararlo con nuevas pruebas en el futuro cercano. Las cuales estarán influenciadas (o no) con el conocimiento de los beneficios de una actitud activa y unos niveles de AF aceptados por científicos internacionales. Se trató de una primera prueba en el contexto escolar donde se llevaron a cabo los test. La elección de ellos se debió a su facilidad de aplicación y se tuvo en cuenta: la menor exposición de los alumnos ante sus compañeros, es decir, evitar incomodidades y ciertas “burlas” para que todos se sientan seguros y no se produzcan inconvenientes que interrumpan institucionalmente las evaluaciones. Cabe aclarar, que ningún alumno estuvo obligado a realizar las pruebas, la participación de ellos fue de carácter voluntaria, optando por la no realización de algunos o todos los test. También, se tuvieron en cuenta las condiciones reales en cuanto a material y marco donde se realizan las clases de EF. Como así también, el único recurso humano para la planificación y ejecución de las pruebas.

Material y métodos

Se realizó una búsqueda de artículos con temática similar a la del presente trabajo. Especialmente, se buscó en la base de datos electrónica PubMed, siguiendo recomendaciones y criterios de bibliografía específica. Para la búsqueda se utilizaron las siguientes palabras claves y operadores booleanos: (strength OR power OR muscular fitness OR physical education OR test physical) AND (inta OR ipaq OR memory questionnaire OR physical activity questionnaire) AND (Young OR adolescents OR secondary school) AND (body mass index OR adiposity OR wais circumference OR ice). Se considero artículos de los últimos 10 años, excluyéndose los que se referían a otras franjas etarias, alto rendimiento o deportistas y patologías.

Diseño y participantes

Este trabajo consiste en un pre-experimento investigativo cuantitativo, descriptivo y con diseño transversal. Estudia la aptitud muscular, adiposidad corporal y actividad física en un único grupo de edad y sin seguimiento posterior. La aplicación de los cuestionarios, las evaluaciones de la aptitud muscular y las antropométricas se realizaron en el marco de un examen escolar de corte teórico sobre un tema específico de la Educación Física Secundaria. El tema fue "Inactividad física y su relación con la salud". Al mismo, lo abordaron los alumnos de tercer año de un Colegio Secundario Privado de La Ciudad de La Plata. Los alumnos de 14 y 15 años de edad, fueron provistos de bibliografía específica para el tratamiento de la temática. Los alumnos reflexionaron sobre lo perjudicial del sedentarismo y sobre los beneficios de la práctica de AF programada y controlada.

La unidad de análisis fue: Adolescentes del tercer año de un colegio secundario privado de la ciudad de La Plata en el año 2017. Cabe aclarar, que de los 30 alumnos del Tercer año comenzaron con las pruebas, solo las completaron 17 en tiempo y forma. Siendo $n = 17$ la muestra total de este trabajo.

Antes de cada prueba, los alumnos tuvieron un periodo en donde se les enseñó la técnica apropiada de cada test y donde cualquier pregunta o duda que tuvieran

fuera contestada. Una sesión de acondicionamiento previo consistente en 5 minutos de movimientos aeróbicos generales a intensidad baja, movilidad articular y el estiramiento precedieron a todas las pruebas.

Todas las mediciones fueron realizadas con equipos idénticos y docente que supervisó todos los procedimientos de prueba. Ambos cuestionarios, IPAQ e INTA son aplicados en otros trabajos en personas de similares edades. Creí necesaria la aplicación de los mismos en metodología test- retest con una semana diferencia entre cada respuesta a los cuestionarios. Antes de la resolución de ellos por parte de los alumnos, cada ítem del IPAQ e INTA fue explicado en detalle. Mientras respondían, los alumnos consultaron y despejaron dudas.

Cada prueba fue hecha según protocolo de test, en cuanto a repeticiones, toma de la mejor puntuación y medición en centímetros. A continuación las descripciones de cada evaluación.

Evaluaciones.

Las evaluaciones fueron realizadas en 3 clases diferentes. En la clase 'A' se evaluó la AF mediante los cuestionarios (test) y medidas antropométricas. En la 'B' y 'C' nuevamente los cuestionarios de AF (retest) y las pruebas de aptitud muscular.

-Estatura (E): se midió con Cinta métrica metálica inextensible, los alumnos estaban descalzos, con su columna vertebral apoyada en la pared y el mentón paralelo al piso, ubicando su cabeza en el plano de Frankfort (OMS, 2015 citado en Casas, 2016)

-Circunferencia de cintura (Cic): se utilizó una cinta antropométrica metálica (CESCORF) para la realización de esta medición, se realizó entre el último arco costal y la cresta iliaca, en el punto medio entre ambas referencias (Norton, Kevin & Olds, 1996 citado en Casas, 2016).

-Índice cintura/estatura (ICE): para calcularlo se dividió la Cic en centímetros por la Estatura en centímetros (The ALPHA Health-Related Fitness Test Battery for Children and Adolescents ; OMS, 2015 citado en Casas, A. 2016).

-Lanzamiento de balón medicinal (LBM): Los alumnos se sentaron en el suelo con los pies delante de sus cuerpos, las rodillas dobladas y una bola de medicina de 3 kilogramos delante de su pecho. Los jóvenes fueron instruidos para lanzar el balón medicinal (En un ángulo de 45 °) lo más hacia delante posible (Alianza Americana de Salud, Física Educación, Recreación y Danza, 1980; Safrit, 1995; Mediate y Faigenbaum, 2004 citado en Faigenbaum & Mediate, 2006).

- Salto de Longitud sin carrera previa (SL): Fue evaluado como indicador de la fuerza de los miembros inferiores. Consiste en saltar con los pies juntos y con movimientos de brazos (sin carrera previa) la mayor distancia horizontal posible. La distancia alcanzada es la medida entre el talón del pie más atrasado y la línea de salida (Secchi y cols., 2014) (Manual de Instrucciones de la Bateria ALPHA-Fitness, 2013).

-Trunk lift test (extensión de tronco): El objetivo de la prueba fue levantar la parte superior del cuerpo del suelo utilizando los músculos de la espalda y mantener la posición para permitir la medición. El participante yació sobre la colchoneta decúbito ventral, con los dedos de los pies apuntando hacia atrás detrás del cuerpo y las manos colocadas debajo de los muslos. Cuando estuvo listo, el alumno levantó la parte superior del cuerpo del piso, de una manera muy lenta y controlada, hasta una altura máxima de 12 pulgadas (30.48cm). La cabeza se mantuvo en línea recta con la columna vertebral. Una vez que se realizó la medición, el alumno regresó a la posición inicial. Se permitieron dos intentos, y se registró el mejor puntaje (Plowman, S.A. 2013).

-FitnessGram Curl Up Test: El estudiante comenzó acostado de espaldas, con las rodillas dobladas a aproximadamente 140 grados, los pies planos sobre el piso, las piernas ligeramente separadas, los brazos estirados y paralelos al tronco con las palmas de las manos apoyadas en la colchoneta. Los dedos estaban

estirados y la cabeza en contacto con la colchoneta. La tira de medición se colocó en la estera debajo de las piernas de los estudiantes de modo que sus yemas de los dedos descansaban en el borde más cercano de la tira de medición. Los pies no podían sostenerse contra un objeto. Manteniendo los talones en contacto con la colchoneta, los estudiantes se enroscaban lentamente, deslizando los dedos por la tira de medición hasta que las puntas de los dedos lleguen al otro lado, luego se curvaban hacia abajo hasta que su cabeza toque la colchoneta. El movimiento debe ser suave y a la cadencia de 20 flexiones por minuto (1 acurrucada cada 3 segundos). La cadencia curl-up, pitido para sentarse y acostarse, usa la misma cadencia descrita, se descargó para ser reproducido durante el desarrollo del test, mediante PC y amplificador de sonido (Plowman, S.A. 2013).

-Cuestionario del INTA: Creado por El Programa de Obesidad Infantil del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de Chile (INTA). Este tuvo el propósito de evaluar la AF habitual de un niño o adolescente durante la semana (lunes a viernes). Las actividades del fin de semana no se consideraron, según autor, por ser muy irregulares, excepto las actividades deportivas.

El cuestionario contiene 5 categorías: **1.** Horas diarias acostado. **2.** Horas diarias de actividades sentadas. **3.** Número de cuerdas caminadas diariamente. **4.** Horas diarias de juegos recreativos al aire libre y **5.** Horas semanales de ejercicios o deportes programados (ver Anexos). Cada categoría tiene un puntaje de 0 a 2, siendo 0 a 10 la puntuación total (Godard et al., 2008).

- International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): La actividad física (AF) se estimó también, mediante el cuestionario validado por la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR, 2013) y se categorizó en niveles: *bajo, moderado e intenso*, según lineamientos del cuestionario internacional de actividad física IPAQ (Cuestionario internacional de actividad física, 2002). El uso del IPAQ: La forma abreviada del IPAQ es un instrumento diseñado principalmente para la Actividad física entre los adultos. Se ha desarrollado y probado para el rango de edad de 15-69 años. Este cuestionario propone 3 niveles de AF para clasificar a la población estudiada: BAJO, MODERADO y ALTO. La categoría ALTO es considerada,

cuando se realizan actividades de intensidad vigorosa en varios días a la semana o actividad durante los 7 días a la semana. MODERADO se corresponde con al menos 30 minutos de AF en la mayoría de los días. Y la categoría BAJO no cumple con ninguno de los requisitos de las dos anteriores (ver anexos).

Estas categorías se concretan con un cálculo derivado de las respuestas al cuestionario, que expresa los METs-min por semana. El cálculo es el siguiente:

$$[\text{METs (según actividad)} \times \text{minutos de esa actividad} \times \text{días realizados}]$$

Donde caminar equivale a 3.3 METs; AF moderada a 4.0 METs; y AF vigorosa a 8.0 METs. La suma de cada tipo de actividad da un total de METs/min por semana, que equivale a una categoría BAJO, MODERADO o ALTO. La categoría ALTO equivale a actividades que acumulen más de 3000 MET-minutos/semana. La categoría MODERADO entre 600 y 3000 MET-minutos/semana. Y la categoría BAJO es la que estaría en menos de 600 MET-minutos/ semana (www.ipaq.ki.se y Booth, 2000).

Análisis estadístico

Primero se analiza estadísticamente a los datos arrojados por los cuestionarios. Luego se buscó correlación de Pearson entre la aplicación de cada cuestionario en primera y segunda instancia.

Para el análisis estadístico de las variables estudiadas, se calcularon estadísticos descriptivos para la media y el desvío estándar de: Estatura, Circunferencia de cintura (CiC); índice cintura estatura (ICE); Lanzamiento de balón medicinal (LBM); Salto en longitud (SL); FA: fuerza abdominal (FA); ET: extensión de tronco (ET); Índice aptitud muscular (IAM).

Mediante test de Student se examinó la variación de las medias en dichas variables según sexo.

Para la descripción de las relaciones entre las variables aleatorias continuas se usó el coeficiente de correlación de Pearson. Los participantes fueron asignados en tres grupos según valor de ICE (Marrodán et al., 2013): Normopeso (menor a

0,47/ 0,48), sobrepeso (entre 0,47 y 0,49) y obesidad (mayor a 0,50). Se construyó IAM a partir de la suma de los puntajes z estandarizados de los 4 test de aptitud muscular. A partir de esta variable cuantitativa se creó una variable categórica con tres grupos de percentiles: bajo (por debajo del percentil 33), medio (entre el percentil 3 y 66) y alto (mayor al percentil 66).

Resultados

Tabla 1. Resumen de datos brindados por la aplicación de los cuestionarios IPAQ e INTA en test y retest.

Caso	INTA TEST	INTA RETEST	IPAQ METs/sem. TEST	IPAQ METs/sem. RETEST
1	8	7	9333	3276
2	7	4	438	1737
3	5	6	2466	1950
4	5	6	678	1092
5	3	6	1596	1592
6	4	6	4708	2052
7	7	6	4335	6438
8	5	5	5712	975
9	5	6	4899	4899
10	5	6	5466	3756
11	4	5	1500	6372
12	4	6	2880	2052
13	5	5	2019	2358
14	5	5	2400	1704
15	6	4	3516	3516
16	5	5	2514	8586
17	5	3	3012	1059

Tabla 2. Correlaciones nulas entre test y retest del cuestionario INTA.

		Inta2	Inta1
Inta2	Correlación de Pearson	1	-,003
	Sig. (bilateral)		,991
	N	17	17
Inta1	Correlación de Pearson	-,003	1
	Sig. (bilateral)	,991	
	N	17	17

Tabla 3. Correlaciones entre test y retest del cuestionario IPAQ.

		Mets1	Mets2
Mets1	Correlación de Pearson	1	,102
	Sig. (bilateral)		,697
	N	17	17
Mets2	Correlación de Pearson	,102	1
	Sig. (bilateral)	,697	
	N	17	17

Como era de suponer se confirma la hipótesis nula, es decir, no hay correlación entre la aplicación de los cuestionarios en test y retest. En ambos casos el nivel de significación no es el aceptado para confirmar correlaciones (menor a 0,05).

La tabla 4 resume los valores promedio \pm DS determinados para las variables antropométricas y aptitud muscular. La prueba T de comparación de medias, mostró diferencias significativas en los valores de SL ($p= 0,02$), LBM ($p= 0,01$) y el IAM ($p=0,02$) a favor de los varones.

TABLA 4. Características de la muestra estudiada.

	Total (n=17)		Varones (n=11)		Mujeres (n=6)		
Variable	media	Desvío	media	Desvío	Media	desvío	p- valor
<u>E</u>	164,29	7,44	167,54	6,19	158,33	5,88	0,09
<u>Cic</u>	78,41	11,57	77,27	11,47	80,50	12,53	0,59
<u>ICE</u>	0,47	0,06	0,45	0,05	0,49	0,06	0,21
<u>LBM</u>	299,24	85,88	344,09	65,35	217,00	50,21	0,01*
<u>SL</u>	165,76	38,71	185,09	30,49	130,33	24,68	0,02*
<u>FA</u>	29,29	17,66	34,73	18,34	19,33	11,89	0,08
<u>ET</u>	29,64	2,73	28,90	3,20	31,00	0,00	0,13
<u>IAM</u>	0,00	2,78	1,06	2,87	-1,93	1,17	0,02*

Cic: circunferencia de cintura; Ice: índice cintura estatura; LBM: lanzamiento de balón medicinal; SL: salto en longitud; FA: fuerza abdominal; E: estatura; ET: extensión de tronco; IAM: índice aptitud muscular

La tabla 5 muestra las correlaciones entre las variables antropométricas y las de aptitud muscular.

TABLA 5. Correlaciones de Pearson entre las variables relevadas en el estudio.

Variable	Altura	Cic	ICE	SL	LBM	FT	ET	IAM
E	1							
CIC	0,312	1						
ICE	0,024	0,955*	1					
SL	0,524*	-0,464	-0,648**	1				
LBM	0,650**	0,137	0,043	0,616**	1			
FA	0,169	-0,331	-0,390	0,680**	0,406	1		
ET	-0,114	0,334	0,296	-0,016	-0,027	0,197	1	
IAM	0,522*	-0,116	-0,281	0,829**	0,715**	0,819**	0,426	1

*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

El índice cintura estatura correlaciona positivamente con la circunferencia de cintura. El salto en largo correlaciona negativamente con el ICE. Es decir que al aumentar la distancia del salto en largo, tiende a disminuir el índice cintura estatura en nuestra muestra. Se trata de una correlación de $-0,642$ sustancial o media (Pérez Juste, R. 2012). Esta asociación cuenta con un nivel de significación del 1%. El lanzamiento de pelota medicinal, correlaciona positivamente con la altura y con el salto en largo. El test de fuerza abdominal correlaciona positivamente y fuertemente con el SL. Por último, el índice de aptitud muscular correlacionó positivamente con la altura, SL, FT y LBM.

Sobre un total de 17 casos, la distribución de la variable Índice de Aptitud Muscular (IAM) registra un 29,2 % (5) en la categoría baja; el 35,4 % (6) en la categoría media y un 35,4% (6) en la categoría alta.

La distribución de la variable categórica ICE, registró un 47,1% (8) normopeso, el 23,5% (4) se encuentra en sobrepeso y 29,4 % (5) en obesidad.

La siguiente tabla nos muestra la comparación entre las categorías normopeso, sobrepeso y obesidad en las variables de aptitud muscular. Los alumnos en categoría obesidad obtuvieron en general, valores de medias menores en SL, LBM y FT.

Tabla 6. Cuadro de comparación de variables investigadas en los tres grupos según ICE.

Categoría		Salto en largo	Lanzamientos	Flexión de tronco	Extensión de tronco (máximo 31cm)	Suma de puntajes z
Normopeso	Media	186,13	301,75	32,63	29,000	,5088
	N	8	8	8	8	8
	Desv. típ.	33,732	93,745	12,906	3,1623	3,12766
Sobrepeso	Media	178,00	351,50	39,00	29,250	1,3300
	N	4	4	4	4	4
	Desv. típ.	20,331	31,890	25,033	3,5000	2,58995
Obesidad	Media	123,40	253,40	16,20	31,000	-1,8700
	N	5	5	5	5	5
	Desv. típ.	21,755	89,411	12,478	,0000	1,49673
Total	Media	165,76	299,24	29,29	29,647	,0024
	N	17	17	17	17	17
	Desv. típ.	38,719	85,888	17,663	2,7373	2,78602

La tabla 7 nos muestra la comparación entre los casos que pertenecen a un IAM bajo, medio o alto en cada variable de Aptitud muscular y el ICE. Coinciden los alumnos con IAM alto con una media ICE más baja que en las categorías baja o media.

Tabla 7. Cuadro de comparación de variables investigadas en los tres grupos según IAM.

Nivel IAM		ICE	Salto en largo	Lanzamientos	Flexión de tronco	Extensión de tronco (máximo 31cm)
BAJO	Media	,5000	127,40	248,60	14,40	27,800
	N	5	5	5	5	5
	Desv. típ.	,06403	27,373	90,732	9,044	4,4385
MEDIO	Media	,4714	168,14	275,86	26,29	30,571
	N	7	7	7	7	7
	Desv. típ.	,07335	31,035	68,536	9,895	,7868
ALTO	Media	,4400	200,80	382,60	48,40	30,200
	N	5	5	5	5	5
	Desv. típ.	,03674	20,462	37,152	16,426	1,7889
Total	Media	,4706	165,76	299,24	29,29	29,647
	N	17	17	17	17	17
	Desv. típ.	,06280	38,719	85,888	17,663	2,7373

Los siguientes gráficos esquematizan las comparaciones de las tablas anteriores, entre las categorías del ICE y las variables de la aptitud muscular. En general, los alumnos que se encuentran en la categoría obesidad por tener un índice cintura estatura mayor a 0,51, tienen menores resultados en las pruebas de SL, LBM, FT y en el IAM. En la prueba de ET hay una paridad en las tres categorías según ICE.

Grafico 1. Comparaciones del SL en los 3 grupos según el ICE.

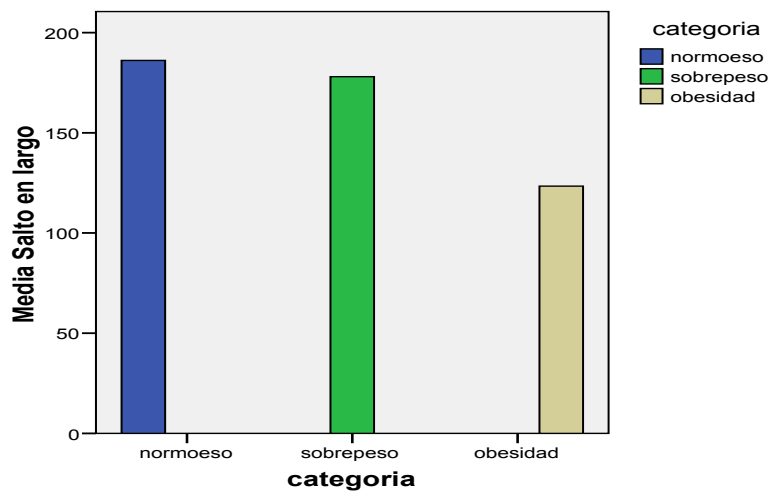


Grafico 2. Comparaciones del FT en los 3 grupos según el ICE.

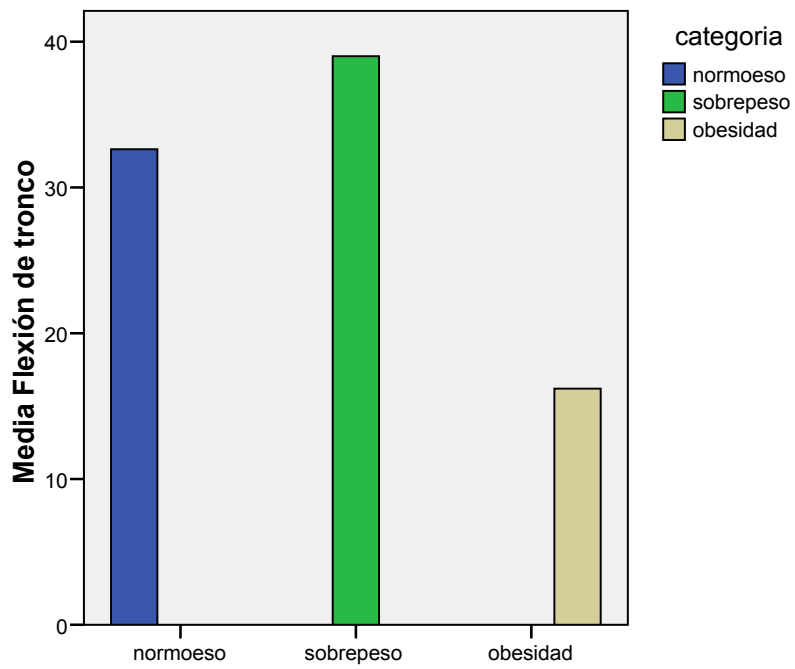


Grafico 3. Comparaciones del LBM en los 3 grupos según el ICE.

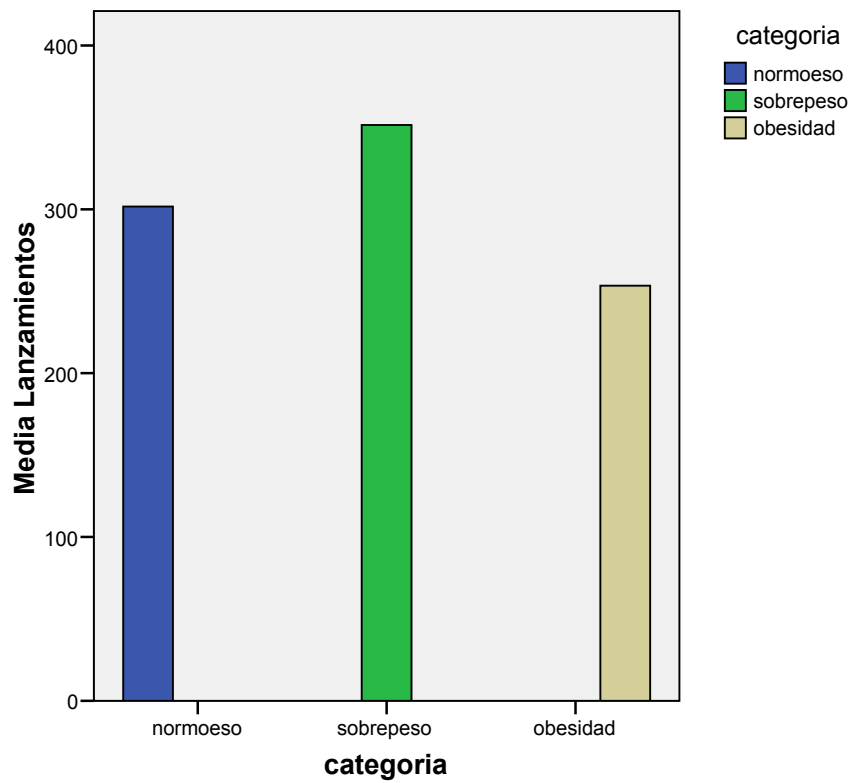


Grafico 4. Comparaciones del ET en los 3 grupos según el ICE.

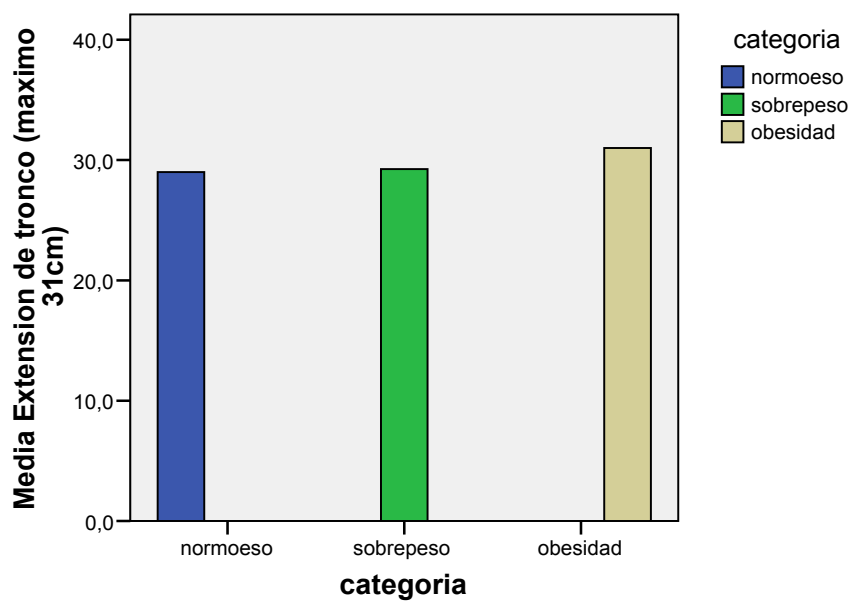
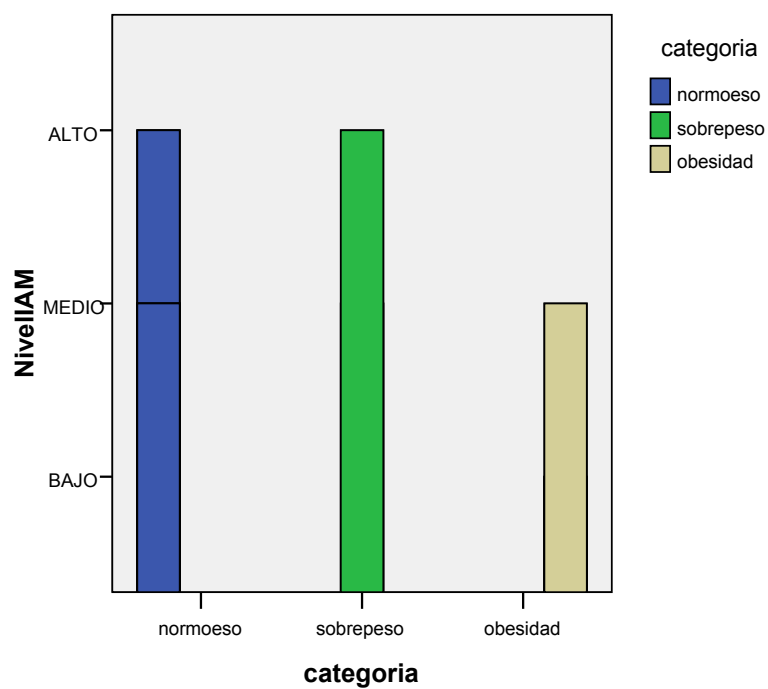


Grafico 5. Comparaciones del nivel IAM en los 3 grupos según el ICE.



Discusión

Los resultados de este trabajo indican que: **1)** en el intento de proveer recomendaciones prácticas para el desarrollo de la aptitud física secundaria escolar, nos encontramos con la falla en la reproductibilidad de los cuestionarios de AF en nuestra población. Es decir, no hubo correlación entre cada aplicación de los cuestionarios (ver tabla 2). Se pudo evaluar en el ámbito escolar, de manera sencilla, la aptitud muscular y el ICE. **2)** Que el SL correlaciona negativamente con el ICE (ver tabla 5). Los casos que se encuentran en la categoría obesidad según ICE, obtuvieron resultados más bajos en las evaluaciones de la Aptitud muscular, a excepción del test de extensión de tronco (ver gráficos 1-5 y tabla 6). Los varones son más fuertes en salto y lanzamiento que las mujeres (ver tabla 4).

El primer objetivo de este trabajo se desprendía de la inquietud por proveer y aplicar herramientas sencillas para evaluar la actividad física en adolescentes de una institución escolar privada. Tras el análisis general y estadístico, se estableció la no reproductibilidad de los cuestionarios de AF utilizados, el IPAQ e INTA. Al no ser confiables los datos arrojados por los cuestionarios autoadministrados en el objeto de estudio analizado. Por lo tanto, los resultados de este trabajo, en relación al uso de cuestionarios de memoria para valorar la AF, no coinciden con estudios previos.. Uno realizado por Craig y cols. (2003) en el que se valida el IPAQ. Este instrumento, además, es aceptado por la Organización Mundial de la Salud y recomendado por la Organización Panamericana de la Salud (Lobo y cols., 2013). En un trabajo del año 2005 que analizaba la reproductibilidad del IPAQ, se pudo comprobar la correlación media alta entre la aplicación del test-retest de estos cuestionarios (Pinto Guedes y cols., 2005). Rangel Caballero et al. (2015) en su estudio, destaca el uso del IPAQ versión corta como una fortaleza. El Programa de Obesidad Infantil del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos de Chile (INTA) creó y utiliza el test clínico para evaluar la AF. Se afirma en su estudio que la reproducibilidad del cuestionario INTA fue adecuada, ya que tanto el puntaje de AF como los diferentes componentes del cuestionario tuvieron

una concordancia que fluctuó entre buena y excelente (Godard et al., 2008). Una posible respuesta a la falla de reproducibilidad de los cuestionarios en el presente trabajo, es que cuenta con una muestra muy pequeña y eso lo debilita metodológicamente.

Como segundo objetivo del trabajo, a partir de las evaluaciones elegidas, se pudo establecer relaciones estadísticas entre la aptitud muscular y el ICE, pero no con los niveles de AF (ya que los cuestionarios aplicados no arrojaron datos reproducibles). El salto en largo y el índice cintura- estatura. El análisis estadístico, las correlacionó inversamente. Es decir, que al aumentar una variable, la otra disminuye. Según los resultados, en los casos que el SL fue mayor, tendió a coincidir con un ICE por debajo de la obesidad. Lo anterior concuerda con varios estudios, donde se informa que la aptitud muscular o neuromotora tiene relación con marcadores de la salud o factores de riesgos. Por ejemplo, el componente muscular de la aptitud física se relaciona inversamente con marcadores de la adiposidad (Ramírez Vélez et al., 2017). En estos estudios, también se incluyen el salto en largo como evaluación para la aptitud muscular y el ICE, como señalador de la grasa corporal. Se confirma la relación inversa entre la aptitud muscular y adiposidad corporal, concluyéndose que, un menor desempeño muscular concuerda con un mayor riesgo de presentar exceso de grasa (Pacheco Herrera et al., 2016). Los resultados coinciden que en la actualidad los adolescentes son cada vez más sedentarios, lo cual influye negativamente en su aptitud muscular, adiposidad y su bienestar general, aumentando así la prevalencia de factores de riesgos (Faigenbaum et al., 2013 cita en Casas, 2016). Coincidiendo esto, con que los alumnos caracterizados por obesos mediante ICE, obtuvieron menores resultados en las pruebas de aptitud muscular.

En general, las alumnas presentaron menor fuerza en SL y en LBM. Esto concuerda con que en la Argentina, las mujeres en estas edades son mas sedentarias e inactivas que los varones (Universidad Católica Argentina, 2014). Además, se destaca que la prevalencia baja de AF es mayor en las mujeres (Ministerio de salud de la Nación Argentina, 2013).

Fortalezas y limitaciones.

Una limitación de este trabajo es el tamaño de la muestra, al ser $n=17$ y además, menos mujeres que varones, los resultados de los análisis estadísticos no se pueden transpolar a la población con similares características. Otra limitación fue la falta de una evaluación más precisa de los niveles de actividad física de los escolares secundarios en el momento previo a las evaluaciones. Los cuestionarios utilizados no fueron reproducibles tras su análisis estadístico y por ende no cumplieron el objetivo de analizar satisfactoriamente la AF de los alumnos. Como en muchos estudios con diseño transversal, no se permiten establecer relaciones causales entre las variables analizadas. Sin embargo, se han realizados evaluaciones físicas y antropométricas validadas y utilizadas en muchísimos trabajos de investigación. Se ha realizado búsqueda bibliográfica en base de datos sobre temática específica. Además, el análisis estadístico se corresponde con los utilizados en “papers” sobre fisiología y entrenamiento.

Conclusiones.

Los resultados arrojaron información que cumplió parcialmente con los objetivos de este trabajo. No se pudieron analizar ni relacionar los niveles de AF de escolares secundarios, por falla en la reproductibilidad de los cuestionarios aplicados en nuestra pequeña población. Ambos cuestionarios no cubrieron satisfactoriamente la necesidad de evaluar los niveles de actividad física, con lo cual, la información arrojada por ellos no fue utilizada. Se pudo establecer la correlación inversa entre el SL y el ICE. Se muestra que en general a mayor adiposidad corporal, menor fuerza en miembros inferiores. No se pudo establecer relaciones con las otras pruebas (LBM, FT y ET). También es interesante resaltar que los alumnos categorizados como Obesos, por su ICE obtuvieron menores resultados en las pruebas de SL, FT y LBM.

Bibliografía.

- Agencia de Calidad de la Educación (2013). Informe de Resultados Estudio Nacional de Educación Física (Chile). Recuperado: http://archivos.agenciaeducacion.cl/biblioteca_digital_historica/resultados/2013/result8b_edfisica_2013.pdf
- Becerra, C.; Reigal, R.E.; Hernández-Mendo, A.; Martín-Tamayo, J. (2013). Relaciones de la condición física y la composición corporal con la autopercepción de salud. *RICYDE. Rev. int. cienc. deporte.* 34(9), 305-318. <http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2013.03401>
- Booth, M.L (2000). *Assessment of Physical Activity: An International Perspective. Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(2):s114-20. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02701367.2000.111082794>
- Bray GA, Bouchard C. Manual de Obesidad. Aplicaciones Clínicas. Aula Médica. 2011.
- Cancela JM., Lago, J., Ouviaña, L., Ayan, C. (2015). Validez del cuestionario de recuerdo de la actividad física realizada durante las 24h del día previo (PDPAR-24) en adolescentes españoles. *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1701-1707. <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n4/34originaldeporteyejercicio02.pdf>
- Carnero E. A., Alvero-Cruz, J.R., Giraldez, M.A., y Sardinha, L.B. La evaluación de la composición corporal “*in vivo*”; parte I: perspectiva histórica. *Nutr Hosp.* 2015;31(5):1957-1967 1959. <http://www.redalyc.org/pdf/3092/309238514008.pdf>
- Casas, A. (2016). Análisis de las relaciones y efectos de los niveles de aptitud muscular sobre la coordinación motriz general y la adiposidad corporal en población escolar de 6 a 9 años. Recuperado: http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/17870/Casas_AngelAdrian_TD_2016.pdf?sequence=2

- Craig C, Marshall A, Sjostrom M, Bauman A, Booth M, Ainsworth B, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1381-95. [http:// doi.org/bk5h6s](http://doi.org/bk5h6s)

- .-Cuestionario internacional de actividad física (2002). Versión corta formato auto administrado-últimos 7 días. Para uso con jóvenes y adultos de mediana edad. Disponible en:
<http://www.ipaq.ki.se/questionnaires/SpainIQSHL7SELFrev230802.pdf>

- Faigenbaum, A., & Mediate, P. (2006). Effects of Medicine Ball Training on Fitness Performance of High-School Physical Education Students. *Physical Educator*, 63(3), 160-167. Recuperado: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=38460AB71D106C4F5CD003FE7E26E000?doi=10.1.1.488.6319&rep=rep1&type=pdf>

- Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2012). Exercise deficit disorder in youth: Play now or pay later. *Current Sports Medicine Reports*, 11(4), 196-200. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22777330>

- García-Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., González-Gross, M., Castillo, M. J. (2007). Lipid and metabolic profiles in adolescents are affected more by physical fitness than physical activity (AVENA study). *Revista Española De Cardiología*, 60(6), 581-588. <http://www.revespcardiol.org/en/lipid-and-metabolic-profiles-in/articulo/13109893/>

- Garcia-Pastor, T. , Salinero, J.J., Sanz-Frias, D., Pertusa, G., Del Coso, J.(2016) Body fat percentage is more associated with low physical fitness than with sedentarism and diet in male and female adolescents. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.07.016>

- Godard, M., Pilar, M., Díaz, N., Lera M, L., Salazar R, G., & Burrows A, R. (2008). Valor de un test clínico para evaluar actividad física en niños. *Revista médica de Chile*, 136(9), 1155-1162. <http://doi.org/10.4067/S0034-98872008000900010>.

- Gómez Campos, R., Vilcazan, E., De Arruda, M., Hespañol, J., Cossio-Bolaños, M.A. (2012). Validación de un cuestionario para la valoración de la actividad física

en escolares adolescentes. An Fac med. 2012;73(4):307-13.
<http://dx.doi.org/10.14482/sun.32.1.8477>

-IPAQ (2005). Research Committee. Guidelines for the data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire. Disponible en:
<http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>.

- La sociedad española de Dietética y Ciencias de la alimentación (2013).
(recuperado: <http://www.nutricion.org/noticias/noticia.asp?id=55>).

- Lobo, M., Calderón, LG., Masson, W., Huerin, M., Manente, D., Angel, A., Pángaro, M., Vitagliano, L., Rostan, M., Mulassi, A., Giorgi, M. (2013). Ejercicio en médicos argentinos: encuesta sobre hábitos y actitudes frente a la actividad física. Rev Argent Cardiol 2014;82:26-33. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v82.i1.2703>

- Manual de Instrucciones de la Batería ALPHA-Fitness: Test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes.[Acceso: 12 de diciembre de 2013]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/alphaprojectphysicalactivity/alphapublic-documents/alpha-fit/assessing-fitness-in-children>.

-Marrodán, MD., Martínez-Álvarez JR., Gonzalez-Montero de Espinosa, M., Lopez-Ejeda, N., Cabañas, MD, Prado, C. (2013). Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil. *Medicina Clínica (Barc)*,; 140 (7): 296-301. Recuperado: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775312004502?via%3Dihub>

- Martínez Lemos R.I., Ayan Pérez, C., Sánchez Lastra, A., Cancela Cabral, J.M., Valcarce Sánchez, R. (2016). Cuestionarios de actividad física para niños y adolescentes españoles: una revisión sistemática. An. Sist. Sanit. Navar. 2016, Vol. 39, Nº 3, septiembre-diciembre.

-Ministerio de salud de la Nación Argentina, (2013).Tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles. Disponible en

[http://www.msal.gov.ar/ent/index.php/vigilancia/publicaciones/encuestas poblacionales](http://www.msal.gov.ar/ent/index.php/vigilancia/publicaciones/encuestas_poblacionales)

-Morález Suarez- Varela, M., Bosch, E. y Lopez Gonzalez, A. (2013). Relación del nivel de práctica de actividad física con marcadores de salud cardiovascular en adolescentes valencianos (España). <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2013.398>

- OMS. (2012). Inactividad física: un problema de salud pública mundial. Recuperado 28 de abril de 2018, a partir de http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/

-Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1-11. <http://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>

- Ortega, F. B., Silventoinen, K., Tynelius, P., & Rasmussen, F. (2012). Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. *BMJ*, 345, 1-12. <http://doi.org/10.1136/bmj.e7279>

- Pacheco-Herrera JD, Ramirez-Velez R, Correa-Bautista JE. (2016). Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp* 2016;33:556-564. 2016. <http://www.redalyc.org/html/3092/309246400009/>

-Pérez Juste, R. (2012). ESTADISTICA APLICADA A LAS CIENCIAS SOCIALES. Curso destinado a la preparación de futuros estudiantes de las asignaturas de Estadística de grados universitarios en CC. Sociales.

- Pinto Guedes, D., Correa Lopes, C., Ribeiro Pinto Guedes, J. (2005). Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte* _ Vol. 11, Nº 2 – Mar/Abr, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922005000200011>

- Plowman, S.A. & Meredith, M.D. (Eds.). (2013). *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide (4th Edition)*. Dallas, TX: The Cooper Institute. <https://www.cooperinstitute.org/vault/2440/web/files/662.pdf>
- Prieto-Benavides, D.; Correa-Bautista, J.; Ramírez-Vélez, R. (2015). Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL Nutrición Hospitalaria, vol. 32, núm. 5, 2015, pp. 2184-2192. <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n5/38originaldeporteyejercicio01.pdf>
- Ramírez-Vélez y cols. (2017), Construct validity and test_retest reliability of the International Fitness Scale (IFIS) in Colombian children and adolescents aged 9_17.9 years: the FUPRECOL study. *PeerJ* 5:e3351; DOI 10.7717/peerj.3351.
- Rangel Caballero et al. (2015). Sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física. *Nutr Hosp.* 2015;31(2):629-636. <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/7757.pdf>
- Rodríguez Valero, F.; Gualteros, J.; Torres, J.; Umbarila Espinosa, L.; Ramírez-Vélez, R. (2015) Asociación entre el desempeño muscular y el bienestar físico en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia. [https://DOI: 10.3305/nh.2015.32.4.9310](https://DOI:10.3305/nh.2015.32.4.9310)
- Ruiz, J. R., Castro-Pinero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjostrom, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 43(12), 909-923. <http://doi.org/10.1136/bjsm.2008.056499>
- Ruiz, J.R., España Romero, V., Castro Piñero J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Cuenca García, M., Jiménez Pavón, D., Chillón, P., Girela Rejón, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöstrom, M. y Castillo, M.J. Batería ALPHA-Fitness: test de campo para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes (<https://DOI:10.3305/nh.2011.26.6.5611>)
- Secchi JD, Garcia GC, España Romero V, & Castro Piñero J. (2014). Condición física y riesgo cardiovascular futuro en niños y adolescentes argentinos: una introducción de la batería ALPHA. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 112(2). <http://doi.org/10.5546/aap.2014.132>

- Universidad Católica Argentina, Observatorio de Deuda Social. (2014). *Insuficiente Actividad Física en la infancia: niños, niñas y adolescentes entre 5 y 17 años en la Argentina urbana*. (pp. 1-20). Universidad Católica Argentina. Recuperado a partir de <http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo68/files/2014-Observatorio-Boletin-2-BDSI.pdf>
- US Dept of Health and Human Services. (2008). Physical Activity Guidelines for Americans. Recuperado a partir de www.health.gov/paguidelines
- The ALPHA Health-Related Fitness Test Battery for Children and Adolescents. Recuperado: <http://www.ugr.es/~cts262/ES/documents/MANUALALPHA-Fitness.pdf>.
- Valle-Leal, J.; Abundis-Castro, L.; Hernández-Escareño, J.; y Flores-Rubio, S. (2015). Índice cintura-estatura como indicador de riesgo metabólico en niños. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.10.011>
- World Health Organization. (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva: World Health Organization. Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305057>
- www.ipaq.ki.se

Anexos

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA

Estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que hace la gente en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los **últimos 7 días**. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades **intensas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades físicas **intensas** se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

1. Durante los **últimos 7 días**, ¿en cuántos realizó actividades físicas **intensas** tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

_____ **Días por semana**

Ninguna actividad física intensa → **Vaya a la pregunta 3**

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física **intensa** en uno de esos días?

_____ **Horas por día**

_____ **Minutos por día**

No sabe/No está seguro

Piense en todas las actividades **moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Las actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense *solo* en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos **10 minutos** seguidos.

3. Durante los **últimos 7 días**, ¿en cuántos días hizo actividades físicas **moderadas** como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? **No** incluya caminar.

_____ **Días por semana**

Ninguna actividad física moderada → ***Vaya a la pregunta 5***

4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física **moderada** en uno de esos días?

_____ **Horas por día**

_____ **Minutos por día**

No sabe/No está seguro

Piense en el tiempo que usted dedicó a **caminar** en los **últimos 7 días**. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los **últimos 7 días**, ¿En cuántos **camino** por lo menos **10 minutos** seguidos?

_____ **Días por semana**

Ninguna caminata → ***Vaya a la pregunta 7***

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

_____ **Horas por día**

_____ **Minutos por día**

No sabe/No está seguro

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted **sentado** durante los días hábiles de los **últimos 7 días**. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.

7. Durante los **últimos 7 días** ¿cuánto tiempo pasó **sentado** durante un **día hábil**?

_____ **Horas por día**

_____ **Minutos por día**

No sabe/No está seguro

CUESTIONARIO INTA. Puntaje de actividad física.

I Acostado (h/día) ¹		Puntos	
a) Durmiendo de noche	_____	<8 h	= 2
b) Siesta en el día	+ _____ = _____	8-12 h	= 1
		>12 h	= 0
II Sentado (hrs/día) ¹			
a) En clase	_____		
b) Tareas escolares, leer, dibujar	+ _____	<6 h	= 2
c) En comidas	+ _____	6-10 h	= 1
d) En auto o transporte	+ _____	>10 h	= 0
e) TV+PC+ Video juegos	+ _____ = _____		
III Caminando (cuadras/día) ¹			
Hacia o desde el colegio o a cualquier lugar rutinario	_____	>15 cdas	= 2
		5-15 cdas	= 1
		<5 cdas	= 0
IV Juegos al aire libre (min/día) ¹			
Bicicleta, pelota, correr etc.	_____	>60 min	= 2
		30-60 min	= 1
		<30 min	= 0
V Ejercicio o deporte programado (h/sem)			
a) Educación física	_____	>4 h	= 2
b) Deportes programados		2-4 h	= 1
		<2 h	= 0
Puntaje total de AF			